

PUBLICATION NUMBER : 11298892  
PUBLICATION DATE : 29-10-99

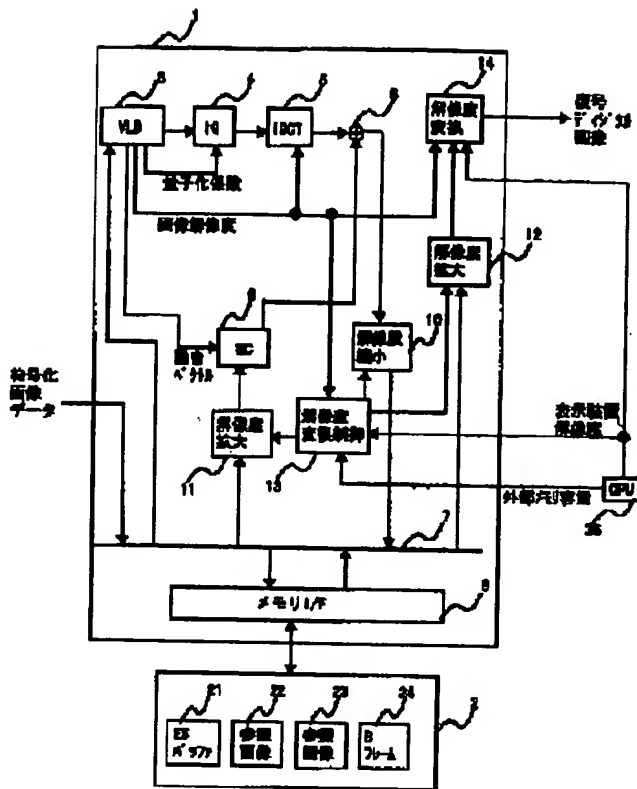
APPLICATION DATE : 13-04-98  
APPLICATION NUMBER : 10100792

APPLICANT : HITACHI ULSI SYSTEMS CO LTD;

**INVENTOR : HISANAGA MASAOKI;**

INT.CL. : H04N 7/24 G06T 1/00 H04N 1/387  
H04N 1/41

TITLE : DECODING DEVICE OF ENCODED  
IMAGE AND IMAGE DISPLAY DEVICE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce external memory capacity by storing decoded data after resolution reduction in an external memory and restoring stored resolution to resolution before the reduction after reading it.

**SOLUTION:** A resolution reduction processing part 10 to which a decoded image obtained from an adder 6 is inputted receives the input of a resolution reduction scale factor from a resolution conversion controlling part 13, reduces the resolution of the decoded image and after that, sends it to a memory I/F 8. The memory I/F 8 stores an I frame and a P frame in reference image storage areas 22 and 23 among sent images and a B frame in a B frame storage area 24. Decoded image data read from an external memory 2 is sent to a resolution expansion processing part 12. The part 12 receives the input of a resolution expansion scale factor, expands the resolution of a decoded image, restores resolution before an encoded image is encoded and after that, inputs it to a resolution conversion processing part 14. And, the part 14 performs resolution conversion processing on an inputted restored image.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H04N 7/24  
 G06T 1/00  
 H04N 1/387  
 1/41

識別記号

101

FI

H04N 7/13 Z  
 1/387 101  
 1/41 B  
 G06F 15/66 B

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全16頁)

(21) 出願番号 特願平10-100792

(22) 出願日 平成10年(1998)4月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233169

株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

東京都小平市上水本町5丁目22番1号

(72) 発明者 戸谷 亮介

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

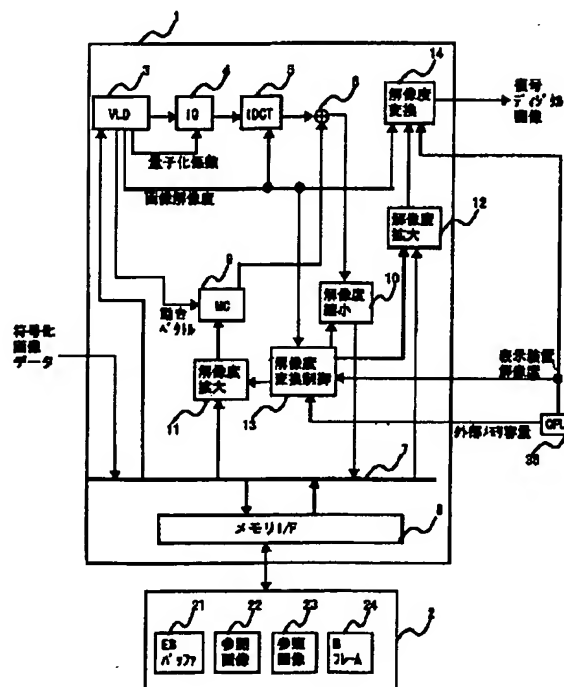
(54) 【発明の名称】 符号化画像の復号装置及び画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 MPEG2の復号装置、特に高精細画像の復号装置に要する外部メモリ容量を低減する。

【解決手段】 外部メモリの容量、入力符号化画像及び表示装置の解像度に基づいて、復号画像の縮小及び拡大倍率を決定し、その倍率に従って復号画像に解像度縮小処理を施したあと外部メモリに格納し、外部メモリから読み出した後に解像度拡大処理を行ってから参照画像及び表示画像として用いる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】符号化画像を復号する復号装置において、復号時に解像度縮小処理を行う解像度縮小手段と、該解像度縮小手段によって解像度縮小処理を施された復号画像データを格納するメモリ手段と、該解像度縮小手段で解像度縮小処理された画像データを該メモリ手段から読み出し、解像度拡大処理を行って縮小処理前の解像度に拡大する解像度拡大手段と、該メモリ手段のメモリ容量と、符号化画像の復号の際に復号画像の解像度から決定されるところの前記メモリ手段に格納するために要するメモリ容量とに基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項2】請求項1に記載の符号化画像の復号装置において、該制御手段は、符号化画像の復号の際に復号画像を前記メモリ手段に格納するために要するメモリ容量と、復号装置から表示装置に出力される復号画像の解像度とに基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項3】請求項1に記載の符号化画像の復号装置において、更に、該符号化画像とは別に入力される副入力画像入力手段と、該符号化画像を復号した画像と副入力画像の出力時の同期を一致させるために副入力画像を前記メモリ手段に格納する手段とを有し、該制御手段は、符号化画像の復号の際に復号画像を前記メモリ手段に格納するために要するメモリ容量と、該副入力画像を該メモリ手段に格納するために要するメモリ容量の合計に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項4】請求項3に記載の符号化画像の復号装置において、更に、該副入力画像の解像度を縮小に変換させる解像度変換手段と、該解像度変換手段の縮小処理によって解像度を縮小された副入力画像を該メモリ手段に格納する格納手段と、該格納手段で該メモリ手段に格納された該副入力画像を表示装置の一部に出力するために時間遅延させて読み出す手段とを有し、該制御手段は、符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納するために要するメモリ容量と、該解像度縮小処理を施された副入力画像を格納するために要するメモリ容量の合計に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項5】請求項1に記載の符号化画像の復号装置において、更に、該解像度拡大手段による復号後の画像の解像度を縮小に変換させる解像度変換手段と、該解像度変換手段によって解像度を縮小された復号画像を前記メモリ手段に格納する手段と、該格納手段で前記メモリ手

段に格納された画像データを時間遅延させて読み出す手段とを有し、

該制御手段は、符号化画像の復号の際に復号画像を前記メモリ手段に格納するために要するメモリ容量と、該解像度縮小処理を施された画像を格納するために要するメモリ容量の合計に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項6】請求項1に記載の符号化画像の復号装置において、更に、符号化画像の番組案内や字幕・チャンネル番号などを復号画像に挿入して表示装置に出力する出力機能手段とを有し、

該符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納するために要するメモリ容量と、出力機能手段で復号画像に挿入される画像を該メモリ手段に格納するためのメモリ容量に基づいて、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項7】符号化画像を復号する復号装置において、復号時に解像度縮小処理を行う解像度縮小手段と、該解像度縮小手段によって解像度縮小処理を施された復号画像データを格納するメモリ手段と、該解像度縮小手段で解像度縮小処理された画像データを該メモリ手段から読み出し、解像度拡大処理を行って縮小処理前の解像度に拡大する解像度拡大手段と、該復号装置と該メモリ手段の間の1秒あたりのデータ転送量(バンド幅)の限界値と、符号化画像の解像度と1秒あたりのフレーム数(フレームレート)から導かれる符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項8】請求項7に記載の符号化画像の復号装置において、該制御手段は、符号化画像の解像度とフレームレートから導かれる符号化画像の復号の際に復号画像を前記メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅と、表示装置に出力される復号画像の解像度に基づき該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項9】請求項7に記載の符号化画像の復号装置において、更に、該符号化画像とは別に入力される副入力画像入力手段と、該符号化画像を復号した画像と副入力画像の出力時の同期を一致させるために副入力画像を前記メモリ手段に格納する手段とを有し、該制御手段は、符号化画像の解像度とフレームレートから導かれる符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅と、符号化画像を復号した画像と副入力画像の出力時の同期の一致

のために副入力画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項10】請求項9に記載の符号化画像の復号装置において、更に、前記副入力画像の解像度を縮小に変換させる解像度変換手段と、該解像度変換処理によって解像度を縮小された副入力画像を前記メモリ手段に格納する手段と、該格納手段で該メモリ手段に格納された副入力画像を時間遅延させて読み出す手段を有し、該制御手段は、符号化画像の解像度とフレームレートから導かれる符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅と、該解像度縮小処理を施された副入力画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅の合計に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項11】請求項7に記載の符号化画像の復号装置において、更に、復号後の画像の解像度を縮小に変換させる解像度変換手段と、該解像度変換手段によって解像度を縮小された復号画像を該メモリ手段に格納する格納手段と、該格納手段で該メモリ手段に格納された復号画像を時間遅延させて読み出す手段を有し、該制御手段は、符号化画像の解像度とフレームレートから導かれる符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅と、該解像度縮小処理を施された画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅に基づき、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項12】請求項7に記載の符号化画像の復号装置において、更に、符号化画像の番組案内や字幕・チャンネル番号などを復号画像に挿入して表示装置に出力する出力機能手段を有し、該制御手段は、符号化画像の復号の際に復号画像を該メモリ手段に格納し読み出すために要するバンド幅と、該出力機能手段で復号画像に挿入される画像を該メモリ手段に格納し読み出すために必要なバンド幅に基づいて、該解像度縮小手段の縮小処理及び該解像度拡大手段の拡大処理を制御することを特徴とする符号化画像の復号装置。

【請求項13】請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または請求項7または請求項8または請求項9または請求項10に記載された復号装置と、該復号装置によって復号された画像を表示する表示手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、MPEG2規格など、

高効率符号化手法に基づいて符号化された画像データを復号する符号化画像の復号装置及び同装置を搭載した画像表示装置に関し、特に高精細画像の符号化データの復号装置及び表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像データの伝送及び記録技術は、人間の情報活動の中でも大きな比重を占める技術である。近年、これらの技術として、画像データをデジタル化し、時間的・空間的冗長性を除去してデータを圧縮符号化する高能率符号化技術が用いられるようになり、伝送あるいは記録に要するコストを低減することが図られている。このような符号化技術の一つとして、ISO/SC 29/WG11で標準化されたMPEG2方式(ISO/IEC 13818-2)が知られている。MPEG2は各種デジタル衛星放送の高能率符号化方式として、また大容量記録メディアであるDVD-ROMあるいはDVD-RAMへ画像データを記録するための符号化方式として採用されており、21世紀初頭のデジタル画像伝送・記録のための高能率符号化技術の主流となりつつある。

【0003】MPEG2方式に基づく画像符号化では、画像データはフレームと呼ばれる画像単位で処理される。一般に画像データは複数の静止画像を連続的に表示することで構成されており、MPEGではこの静止画一枚を1フレームとして扱うのが一般的である。フレームには3種類あり、他のフレームを参照画として用いず、そのフレーム内の空間的冗長性のみを除去して符号化されるIフレーム(Intra Frame)、表示順において過去にあるフレームを参照して予測値を導き、これを利用して空間的・時間的冗長性を除去して符号化するPフレーム(Predictive Frame)、そして表示順において過去にあたるフレームと未来にあたるフレームを参照して予測値を導き、これを利用して空間的・時間的冗長性を除去して符号化するBフレーム(Bidirectional Frame)が存在する。Bフレームを符号化する際には、このBフレームを符号化する時点で過去のフレームによる参照フレームと未来のフレームによる参照フレームの両方が存在することが求められるため、参照フレームとなる過去のフレームと未来のフレームがBフレームに先立って符号化され、符号化データ列中に配置される。

【0004】上記手法で符号化されたデータの復号・表示装置では、送られてきた符号化画像データは符号化された順番で復号される。この時、Bフレームを符号化する際に参照フレームとして用いられた過去と未来のフレームは、Bフレームを復号するためにも参照フレームとして必要になるため、Bフレームに先だって過去と未来の参照フレームが復号される。すなわち、過去のフレーム、未来のフレーム、その間のBフレーム、の順に復号される。しかしながら、これらのフレームは復号後、過去のフレーム、Bフレーム、未来のフレーム、の順で表示される必要がある。このため、復号後のフレームの並

べ替えが必要であり、このために復号画像は一旦メモリに格納される。

【0005】復号画像データをメモリに格納する際、Iフレーム及びPフレームの復号画像データは、表示順でこの両フレームの間に存在するBフレームを復号するための参照フレームとして用いる必要があるため、該当Bフレームの復号が終了するまで必ず2フレーム分の画像データをメモリ内に保持しておく必要がある。更に、画像データは1フレームを単位として符号化されているため、現行のテレビジョン信号のように、1フレームがインタレースした2つのフィールドから構成されている場合、復号されたフレームの画像データはフィールドデータに変換されなければならない。従って、復号されたBフレームについても、一旦メモリに格納される必要がある。

【0006】図20にMPEG2方式による符号化画像放送の受信・復号及び表示装置の一般的な構成を示す。1がMPEG2の復号手段を有する復号器である。アンテナ31で受信された放送電波はチューナ32でデジタル符号化データ列に復元され、デマルチプレクサ33で任意のチャンネルの符号化画像データが取り出され、復号器1へ入力される。入力された符号化画像データはまず可変長符号復号器(VLD)3で可変長復号される。逆量子化器(IQ)4で逆量子化された後、離散コサイン逆変換器(IDCT)5で離散コサイン逆変換処理を施され、加算器6で参照画像と加算されて復号画像が得られる。得られた復号画像はデコーダ1の外部に接続されたメモリ2へ格納された後、表示用画像としてデジタル-アナログ変換器(D/Aコンバータ、DAC)34へ送られ、D/A変換処理を受けて表示装置35へ出力される。また、Iフレーム及びPフレームは動き補償器(MC)9によって参照用画像として読み出され、加算器6で他のフレームと加算される。これら各部の動作はCPU36によって制御される。

【0007】また、現在では、復号画像の格納などに用いるメモリ手段は、図20のように復号器1の外部に接続される形態が一般的である。

【0008】上記のように、MPEG2符号化画像データの復号・表示装置には、合計3フレームの入力画像を格納するためのメモリ容量が必要である。特に、米国の地上波デジタル地上波や、日本の衛星(Broadcasting Satellite:BS)デジタル放送などで採用が決定しているMPEG2ハイレベル(HL)においては、最大で1920画素(水平)×1080画素(垂直)×60Hzの解像度および画像表示周波数を有する画像が規定されている。このHLに対応した復号装置では、復号画像データを格納する領域だけで9MByte近くの格納用メモリを必要とし、入力符号化画像の格納分などを合わせると12MByte程度のメモリを必要とする。

【0009】また、現在の復号・表示装置では、復号・表示機能以外にも、装置を特徴づけるための付加的なアプリケーション機能を有することが主流となっている。

これら付加的なアプリケーションの例として、ピクチャーインピクチャー機能、オンスクリーンディスプレイ機能、レターボックス機能について説明する。

【0010】ピクチャーインピクチャー(PinP)機能は、2つの異なる入力画像を一つの表示装置に同時に出力するための技術である。PinP機能の概略を図21に示す。2つの入力画像のうち、一方の入力画像のサイズを縮小し、他方の一部分に挿入して表示装置に出力することにより、一つの表示装置で同時に2つの画像を表示することを可能にする。この機能により、ユーザはデジタル放送による映像と従来の地上波放送やビデオデッキなどからの副入力映像を同時に見るなどの利用法が可能になる。PinP機能の応用の一例として、図22のように、2つの入力画像を並べて表示装置に出力する手法も用いられる。

【0011】オンスクリーンディスプレイ(OSD)機能は、復号画像に付帯情報を上書きして出力するための技術である。OSD機能の概略を図23に示す。放送番組に付帯して送信されてくる番組案内や字幕、表示している番組のチャンネルや音量などを復号画像に上書きし、同時に表示装置に出力する。

【0012】レターボックス(LB)機能は、図24に概略を示すとおり、入力画像の縦横サイズ比(アスペクト比)が16:9であり、表示装置のアスペクト比が4:3である時に、入力画像に解像度縮小処理を施して表示装置に出力する機能である。アスペクト比16:9の入力画像をそのままアスペクト比4:3の表示装置に表示すると、スクイーズ画像と呼ばれる、画像の横方向のみ縮小された画像になってしまうが、入力画像にLB処理を施すことにより、スクイーズを起こさない画像を表示することが可能になる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】MPEG2画像の復号器は前述のように、復号処理のために大容量の外部メモリを必要とする。また、PinPやOSD、LBなどのアプリケーション機能の実現のためにも外部メモリを必要とする。PinP機能では子画面と親画面のフレームレートを同期させるため、また子画面を親画面内の任意の位置に表示するために遅延させるため、子画面を格納するだけのメモリ容量(子画面サイズが720画素×480画素の場合、約0.5MByte)が必要となる。OSD機能では表示装置の解像度と同じだけのメモリ容量(1920画素×1080画素の場合、約3MByte)が必要になる。また、OSD機能では、画像2フレーム分のメモリ容量を用い、一方を書き込み、一方を表示用として切り替えて用いる場合もあり、この場合は表示画像2枚分のメモリ容量が必要となる。LB機能では入力画像を表示するために遅延させるため、表示相違の解像度が720画素×480画素の解像度の場合、約0.12MByteのメモリ容量を要するが、実際にはメモリの取り扱いを容易にするために、約0.5MByteのメモリ容量が使用される。

【0014】このように、復号・表示装置が必要とするメモリ容量は増加の一途をたどっており、復号・表示装置全体のコストを押し上げる大きな要因となっている。特に、表示装置が入力符号化画像に比べて低い解像度しか持たない場合、復号・表示のために復号画像3フレーム分のメモリ容量を確保することは、復号・表示装置のコストパフォーマンスを著しく下げることになる。

【0015】また、復号画像の高解像度化、及びPinPやOSDなどの機能の充実により、復号器とメモリとの間の1秒あたりのデータ転送量(バンド幅)も増大している。例えば、1920画素×1080画素の解像度で、毎秒30枚のフレームレートの画像を復号するには、平均して約400MByte/秒のバンド幅が必要である。また、720画素×480画素のPinP子画面の実現には約30MByte/秒、1920画素×1080画素のOSD機能の実現には約89MByte/秒のバンド幅を、720画素×480画素×30Hzの表示のためのLB機能の実現には約7.4MByte/秒のバンド幅を必要とする。しかしながら、復号・表示装置の許容バンド幅は復号器の動作周波数と復号器-外部メモリの間のデータバス幅に応じて一意に決定され、この限界を超えると実時間内の復号・表示処理が不可能になってしまう。

【0016】本発明は、複数通りの外部メモリ容量及びバンド幅限界値を有する復号装置の構成に、単一で対応できる復号器の実現を目的とする。そのために、外部メモリ容量及びバンド幅限界値に基づき、符号化画像の復号処理に要するメモリ容量及びバンド幅を低減する手法を提案する。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の符号化画像の復号手段は、符号化画像データの復号化の段階で、復号画像の解像度を縮小有し、外部メモリに解像度縮小後の復号データを格納する。また、解像度を縮小された復号データを外部メモリから読み出す場合には、読み出し後に解像度を縮小前の解像度に復元する。

【0018】これらの解像度変換処理は、復号手段に接続されている外部メモリの構成・容量、及びアプリケーション機能の動作状況に応じて変換倍率を変え、復号画像の画質の劣化を抑えつつ外部メモリの容量及びバンド幅を低減する。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明による符号化画像の復号装置の第一の実施形態を示すブロック図である。本実施形態は、入力をMPEG2符号化画像データ、出力をD/Aコンバータへ送るデジタル復号画像とする。また復号処理に要するメモリは復号器の外部に接続されており、接続される外部メモリの構成は8MByte×2個=16MByteと8MByte×1個=8MByteの2通りの構成を取り得るとする。

【0020】本実施形態は、外部メモリの容量、入力符号化画像及び表示装置の解像度に基づいて復号画像に対

し解像度縮小処理及び解像度拡大処理を施すことを特徴とする。

【0021】図1中の1は復号器、2は外部メモリ、3は可変長復号器(VLD)、4は逆量子化器(IQ)、5は離散コサイン逆変換器(IDCT)、6は加算器、7はデータバス、8はメモリI/F、9は動き補償回路(MC)、10は解像度縮小処理部、11及び12は解像度拡大処理部、13は解像度変換制御部、14は解像度変換部、36はCPUである。外部メモリ2は、符号化画像データ格納領域(ESバッファ)21、参照画像格納領域22及び23、Bフレーム格納領域24の各領域に分割される。以下、この図1を用いて詳細に説明する。

【0022】図1において、符号化画像データは復号器1に入力される。そして、データバス7、メモリI/F8を介して外部メモリ2へ転送され、符号化画像データ格納領域(ESバッファ)21に格納される。ESバッファ21に格納された符号化画像データは再びメモリI/F8によって読み出され、データバス7を介してVLD3に転送される。VLD3では符号化画像データを可変長復号し、復号で得られた離散コサイン変換係数からなる画像データをIQ4へ入力する。また、符号化画像データから量子化係数や画像の解像度、動きベクトルを抽出し、各々、IQ4、IDCT5及び解像度変換制御部13、MC9にサイド情報として入力する。

【0023】IQ4では、入力された離散コサイン変換係数の画像データが量子化係数に基づいて逆量子化処理され、IDCT5に入力される。

【0024】IDCT5では、画像データは逆コサイン変換処理を施され、これにより動き補償前の画像データが得られる。動き補償前の画像データは、後述の処理によりMC9により生成された動き補償用データと加算器6で加算され、復号画像データが得られる。

【0025】加算器6より得られた復号画像は、解像度縮小処理部10へ入力される。解像度縮小処理部10は、解像度変換制御部13より解像度縮小倍率の入力を受け、復号画像の解像度を縮小した後、データバス7を介してメモリI/F8へ送る。メモリI/F8は解像度縮小処理部10から送られた画像のうち、IフレームとPフレームは参照画像格納領域22及び23へ、BフレームはBフレーム格納領域24へ格納する。

【0026】表示のために外部メモリ2から読み出された復号画像データは、メモリI/F8、データバス7を経由し、解像度拡大処理部12へ送られる。解像度拡大処理部12は解像度変換制御部13より解像度拡大倍率の入力を受け、復号画像の解像度を拡大し、符号化画像が符号化される前の解像度の復元した後、解像度変換処理部14へ入力する。

【0027】解像度変換処理部14では、解像度拡大処理部12から入力された復号画像に解像度変換処理を行う。入力符号化画像の解像度は一般に一定ではなく、図2に挙げるように、符号化画像の制作者の意図により様々な解像度を取りうる。同様に、復号画像を表示する表示装



置についても、図2に挙げられる複数の解像度が考えられる。このため、復号画像の解像度を表示装置の解像度に一致させる解像度変換処理を解像度変換処理部14で行う。

【0028】以上の処理を経て得られたデジタル復号画像は、復号器の出力としてD/Aコンバータへ送られる。

【0029】加算器6へ供給される動き補償用データは、以下のようにして生成される。

【0030】MPEG2においては、画像データはマクロブロック(MB)と呼ばれる単位に細分化され、MBごとに符号化・復号化が行われる。4:2:0画像フォーマットの場合、MBは16画素(水平)×16画素(垂直)の輝度データと8×8の色差(Cb、Crの2成分)で構成される。

【0031】IDCT5で得られた動き補償前の画像データは、サイド情報として最大で4つの動きベクトルを有している。この動きベクトルはMC9に送られ、MC9は解像度拡大処理部11に対し、参照画像22及び23内の動きベクトルに対応した位置にある輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8の参照データを読み出すよう指示する。解像度拡大処理部11もまた、解像度縮小処理部10及び解像度拡大処理部12と同様に、解像度変換制御部13による制御を受けており、この制御に従って参照画像格納領域22及び23から読み出した参照画像データに対し解像度拡大処理を行い、動きベクトルによって指定された参照画像データを復元してMC9へ入力する。この結果、MC9は、最大で4つのMB参照画像データ(輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8)を外メモリ2から得る。これらのMB参照画像データの平均を取り、得られた参照画像(輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8)を加算器6に入力する。

【0032】解像度縮小処理部10において解像度縮小処理を行った場合、復号画像の画質が劣化する。この劣化を最小限にする解像度縮小処理部10の構成を図3に示す。図3中の101は低域通過フィルタ(LPF)であり、このLPFで解像度縮小処理の際に画質劣化を引き起こす折り返し成分の要因となる高周波成分を除去した後、ダウンサンブラ102で解像度を1/nに縮小する。同様に、解像度拡大処理部11及び12において解像度拡大処理を行った場合にも、復号画像の画質は劣化する。

【0033】この劣化を最小限にする解像度拡大処理部11及び12の構成を図4に示す。図4中のアップサンブラ11において復号画像の解像度をn倍に拡大した後、LPF112によって画質劣化の要因となるイメージング成分を除去される。

【0034】解像度変換処理部14は解像度縮小処理機能と解像度拡大処理機能の両方を有している。画質劣化を最低限にする解像度変換処理部14のブロック図を図5に示す。

【0035】解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11

及び12、解像度変換処理部14を上記の構成にすることにより、解像度変換処理の際の画質劣化を最小限にとどめることが出来る。

【0036】解像度変換制御部13の構成を図6に示す。以下、この図6を用いて、解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11および12に対する解像度変換制御部13の制御方法について詳細に説明する。

【0037】VLD3やCPU36は、入力画像及び表示装置の解像度や外部メモリ2の容量を、図7に示す表に従って符号化し解像度変換制御部13へ入力する。解像度変換制御部13はアドレスデコーダ131において、入力されたこれらの符号からアドレスを生成する。例えば、入力符号化画像の解像度が1920×1080、表示装置の解像度が1920×1080、外部メモリ2の容量が16MByteならば、アドレスデコーダ131は“00000”というアドレスを、入力画像の解像度が1920×1080、表示装置の解像度が720×480、外部メモリ2の容量が8MByteであれば、“00111”というアドレスを生成する。上位2bitが入力画像解像度、次の2bitが表示装置解像度、下位1bitがメモリ容量を表す。生成されたアドレスはケース文字(a～e)に変換され、ROM132へ渡される。

【0038】ROM132には図8に示される解像度変換倍率の表が格納されており、この倍率が入力されたケース文字により引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0039】図8中のaのケースでは、16MByteの外メモリ中に1920画素(水平)×1080画素(垂直)の画像3枚を格納するのに必要な約9MByteが確保できるため、解像度縮小処理部10及び解像度拡大処理部11、12は解像度変換処理を行わない。表中のbのケースでは、画像データ3枚分のメモリが確保できないため、解像度縮小処理部10において復号画像の水平解像度及び垂直解像度を1/2に縮小し、解像度拡大処理部11及び12では解像度を2倍に拡大して画像が符号化される前の解像度を復元する。このことにより、ケースbで復号画像の格納に必要なメモリ容量は約2.2MByteに低減され、外部メモリ2の容量が8MByteの場合でも1920画素×1080画素の入力符号化画像の復号が可能になる。

【0040】同様に、ケースc、d、eにおいても、外部メモリ容量・入力画像解像度・表示装置解像度に基づいて解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11・12における解像度変換倍率が決定される。

【0041】また、ケースbのように表示画像の解像度が入力画像の解像度に比べて低い場合には、解像度縮小処理及び拡大処理による画質の劣化はほとんど無視できるものとなる。このことから、本手段を用いた復号器は、高解像度(1920画素×1080画素)表示装置で表示されることを目標とした大容量外部メモリを有する高級な復号・表示装置と、低解像度(720画素×480画素)表示装置

で表示されることを目標とした小容量外部メモリを有する廉価な復号・表示装置の両方に構成要素として組み込むことが可能となる。

【0042】図9は本発明による高効率符号化画像データの復号手段の第二の実施形態を表すブロック図である。この実施形態では、接続される外部メモリ2の構成は8MByte×2=16MByteであるとし、PinP、OSD、LBの各機能を有する。また、OSD用画像として、表示装置の解像度と同じ画像を、前述の通り書き込み用と読み出し用の2枚格納する。

【0043】本実施形態は、これらのアプリケーション機能の動作に要する外部メモリ容量と、符号化画像の復号処理に要するメモリ容量に基づいて、復号画像に対し解像度縮小・及び拡大処理を施すことを特徴とする。図9中において、15は解像度変換処理部、16は解像度変換処理部、17は画像合成処理部、18はOSD機能処理部、25は復号画像格納領域、26は副入力画像画像格納領域、27はOSD用画像格納領域である。

【0044】解像度拡大処理部12から出力された復号画像は、解像度変換処理部15へ入力される。PinP機能で復号画像が子画面になる場合や、LB機能のために復号画像を縮小する場合には、復号画像は解像度変換処理部15で解像度変換処理を受ける。その後、復号画像は復号画像格納領域25へ格納され、画像を表示装置の一部に表示するための時間遅延後に読み出され画像合成処理部17へ送られる。

【0045】また、外部から入力された副入力画像は、解像度変換処理部16において解像度変換処理を受け、その後副入力画像格納領域26へ格納される。副入力画像格納領域26へ副入力画像を書き込むタイミングと読み出すタイミングを変えることにより、副入力画像のフレームレートを復号画像のフレームレートと一致させるタイミング調整を行う。また、副入力画像がPinP機能の子画面になる場合には、画像を表示装置の一部に表示するための時間遅延処理も同時に行う。

【0046】画像合成処理部17は解像度変換処理部15から復号画像を、解像度変換処理部16から副入力画像を入力される。二つの画像のうち、子画面に当たる方をもう一方の一部に挿入し、一つの画像としてOSD機能処理部18へ送る。

【0047】OSD機能処理部18では、画像合成処理部17から入力された画像に、OSD用画像格納領域27から読み出したOSD用画像を上書きし、解像度変換処理部14へ送る。OSD用画像は、あらかじめCPUによってOSD用画像格納領域27に格納されている。

【0048】最後に解像度変換処理部14は画像の解像度を表示装置の解像度に変換し、D/Aコンバータに出力する。

【0049】本実施形態における解像度変換制御部13のブロック図を図10に示す。本実施形態においても第一の

実施形態と同様に、解像度変換制御部13はVLD3やCPU36から、図11の表に従って符号化された入力符号化画像及び表示装置の解像度、PinP・OSD・LBの各機能の動作状況、PinP機能で挿入される副入力画像の解像度を入力されている。これらの符号をもとにアドレスデコーダ133でアドレスを生成する。例えば、入力画像の解像度が1920×1080、表示装置の解像度が1920×1080、PinP機能機能の子画面の解像度が720×480、LB機能は動作せず、OSD機能は動作する、の場合には、“00000101”というアドレスを生成する。上位2bitが入力画像解像度を、次の2bitが表示装置解像度を、次の2bitがPinP子画面の解像度を、次の1bitがLB機能の動作を、最後の1bitがOSD機能の動作を表す。生成されたアドレスはケース文字(a~o)に変換され、ROM134へ渡される。ROM134内には図12に示す解像度変換倍率の表が格納されており、この倍率が入力されたケース文字により引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0050】図12中のaのケースでは、16MByteの外部メモリ中に1920画素(水平)×1080画素(垂直)の画像3枚を格納するのに必要な約9MByteが確保できるため、解像度縮小処理部10及び解像度拡大処理部11、12は解像度変換処理を行わない。図12中のfのケースでは、OSD用画像を格納するために約6MByteの外部メモリ容量が必要である。これにESバッファ等の容量を足すと約9MByteになるため、16MByteの外部メモリ内に画像データ3枚分のメモリが確保できない。このため、解像度縮小処理部10において復号画像の水平方向解像度を1/2に縮小し、解像度拡大処理部11及び12では水平方向解像度を2倍に拡大して画像が符号化される前の解像度を復元する。このことにより、ケースfで復号画像の格納に必要なメモリ容量は約4.4MByteに低減され、符号化画像の復号処理と同時にアプリケーション機能を動作させることを可能にしている。

【0051】同様に、ケースb、……、e、g、……においても、アプリケーションの動作状況・入力画像解像度・表示装置解像度に基づいて解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11・12における解像度変換倍率が決定される。

【0052】また、ケースbのように表示画像の解像度が入力画像の解像度に比べて低い場合には、解像度縮小処理及び拡大処理による画質の劣化はほとんど無視できるものとなる。このことから、本手段を用いた復号器は、高解像度(1920画素×1080画素)表示装置で表示されることを目標とした大容量外部メモリを有する高級な復号・表示装置と、低解像度(720画素×480画素)表示装置で表示されることを目標とした小容量外部メモリを有する廉価な復号・表示装置の両方に構成要素として組み込むことが可能となる。

【0053】図13は本発明による高効率符号化画像デー



タの復号手段の第三の実施形態を表すブロック図である。この実施形態は、復号器1の動作周波数と外部メモリ2との間のデータバス幅と、入力画像の解像度とフレームレート、表示装置の解像度に基づき復号画像に対し解像度縮小及び拡大処理を施すことを特徴とする。本実施例では、復号器1の動作周波数は81MHzである。

【0054】本実施形態における解像度変換制御部13のブロック図を図14に示す。本実施形態では、解像度変換制御部13はVLD3やCPU36から、第一の実施形態と同様に、入力符号化画像の解像度及びフレームレート、表示装置の解像度、復号器1と外部メモリ2の間のデータバス幅を符号化された形で入力されている。これらの符号をもとにアドレスデコーダ135でアドレスを生成し、アドレスから得られるケース文字(a~e)をROM136へ渡す。ROM136内には図15に示す解像度変換倍率の表が格納されており、この倍率が入力されたケース文字により引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0055】図15中のaのケースでは、バンド幅の許容値は $81\text{MHz} \times 8\text{Byte} = 648\text{MByte/秒}$ である。このうち、ESバッファ等への書き込み・読み出しで必要な分を除くと、許容値は $620\text{MByte/秒}$ 程度になる。1920画素 $\times$ 1080画素 $\times$ 30Hzの画像の復号に必要なバンド幅は約 $420\text{MByte/秒}$ であるため、この場合には解像度縮小・変換処理は行わない。bのケースでは、バンド幅の許容値は $81\text{MHz} \times 4\text{Byte} = 324\text{MByte/秒}$ であり、ESバッファへのアクセス等の分を差し引くと許容値は $290\text{MByte}$ 程度になる。この場合、1820画素 $\times$ 1080画素 $\times$ 30Hzの入力符号化画像の実時間復号処理は不可能であるため、解像度縮小処理部10において復号画像の水平解像度を1/2に縮小し、解像度拡大処理部11及び12では水平解像度を2倍にして入力画像が符号化される前の解像度を復元する。この結果、復号に必要なバンド幅は約 $280\text{MByte/秒}$ に低減され、実時間内で破綻することなく復号処理を実現できる。同様に、ケースc、d、eにおいても、データバス幅・入力画像解像度及びフレームレート、表示装置解像度に基づいて解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11・12における解像度変換倍率が決定される。

【0056】また、ケースbのように表示画像の解像度が入力画像の解像度に比べて低い場合には、解像度縮小処理及び拡大処理による画質の劣化はほとんど無視できるものとなる。このことから、本手段を用いた復号器は、高解像度(1920画素 $\times$ 1080画素)表示装置で表示されることを目標とした大きなデータバス幅を有する外部メモリを搭載した高級な復号・表示装置と、低解像度(720画素 $\times$ 480画素)表示装置で表示されることを目標とした小さなデータバス幅を有する外部メモリを用いた廉価な復号・表示装置の両方に構成要素として組み込むことが可能となる。

【0057】図16は本発明による高効率符号化画像デー

タの復号手段の第四の実施形態を表すブロック図である。この実施形態は第二の実施形態と同様、接続される外部メモリ2の構成は $8\text{MByte} \times 2 = 16\text{MByte}$ であるとし、PinP、OSD、LBの各機能を有する。また、OSD用画像として、表示装置の解像度と同じ画像を、前述の通り書き込み用と読み出し用の2枚格納する。

【0058】本実施形態は、これらのアプリケーション機能の動作に要するバンド幅と、符号化画像の復号処理に要するバンド幅に基づいて、復号画像に対し解像度縮小・及び拡大処理を施すことを特徴とする。本実施形態では、復号器1の動作周波数は81MHzであり、外部メモリの構成は $8\text{M} \times 2 = 16\text{MByte}$ 、データバス幅は8Byteである。よって、バンド幅の限界値は $81\text{MHz} \times 8\text{Byte} = 648\text{MByte/秒}$ である。

【0059】本実施形態における解像度変換制御部13のブロック図を図17に示す。本実施形態では第一の実施形態と同様に、解像度変換制御部13はVLD3やCPU36から、入力画像の解像度やフレームレート、表示装置の解像度、PinP・OSD・LBの各機能の動作状況、PinP機能で挿入される副入力画像の解像度を入力されている。これらの符号をもとにアドレスデコーダ137でアドレスを生成し、アドレスから得られるケース文字(a~e)をROM138へ渡す。

【0060】ROM138内には図18に示す解像度変換倍率の表が格納されており、この倍率が入力されたケース文字により引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0061】バンド幅の許容値 $648\text{MByte/秒}$ のうち、ESバッファ等への書き込み・読み出しで必要な分を除くと、許容値は $620\text{MByte/秒}$ 程度になる。図18中のaのケースでは、1920画素 $\times$ 1080画素 $\times$ 30Hzの画像の復号に必要なバンド幅は約 $420\text{MByte/秒}$ であり、PinP機能のための副入力画像の外部メモリ2への書き込み・読み出しに要するバンド幅と合わせても約 $450\text{MByte/秒}$ 程度であるため、この場合には解像度縮小・拡大処理は行わない。kのケースでは、PinP機能のための子画面の外部メモリ2への書き込みおよび呼び出しに要するバンド幅は約 $30\text{MByte/秒}$ 、OSD用画像2枚を書き込み・読み出しするために要するバンド幅は約 $178\text{MByte/秒}$ である。符号化画像の復号に要するバンド幅と合計すると、必要バンド幅の和は約 $630\text{MByte}$ になるため、実時間内の復号・表示処理は不可能である。このため、解像度縮小処理部10において復号画像の水平解像度を1/2に縮小し、解像度拡大処理部11及び12では水平解像度を2倍に拡大して入力画像が符号化される前の解像度を復元する。この結果、復号・表示処理及びアプリケーション機能に必要なバンド幅は約 $520\text{MByte/秒}$ に低減されるため、実時間内で破綻することなく復号処理を行い、かつアプリケーション機能を動作させることが可能になる。

【0062】図19は、本発明の実施形態の第五の実施形態である。この形態は、図1に示す第一の実施形態において、復号・表示装置は図1中の解像度変換制御部13にあたる部分を持たず、外部から解像度変換制御命令を受け取ることとした形態である。この場合、図8の表は外部の制御部(CPUなど)が参照するROM(図中の37)やRAM(図中の38)内に格納される。同様の形態が、図9、図13、図16の各形態についても考えられる。

【0063】また、図1、図9、図13、図16で示される解像度変換制御機能を複合して有している形態も考えられる。この場合、解像度変換部15は外部メモリの構成・容量、入力画像と表示画像の解像度、アプリケーション機能の動作状況をパラメータとする制御用の表を内部に有する。

【0064】また、上記の実施形態では解像度縮小及び拡大の倍率を1/2倍及び2倍とする制御を行っているが、これ以外の倍率(1/3倍及び3倍、2/3倍及び3/2倍など)を用いた制御を行っても本発明が有効であることは言うまでもない。

#### 【0065】

【発明の効果】本発明により、以下のような効果が得られる。

【0066】MPEG2復号手段に外付けされる外部メモリの容量を低減することにより、安価な装置を実現できることである。

【0067】復号手段と外部メモリ間の単位時間あたりのデータ転送量を低減することにより、高精細画像の実時間内の復号処理及びPinPやOSDなどのアプリケーション機能の付加を可能とし、また、消費電力の抑制や開発の簡便性を実現できることである。

【0068】本発明の実施例から明らかであるように、本復号手段を用いた復号・表示装置のユーザの表示装置として高解像度表示装置と低解像度表示装置を想定した場合、高解像度表示装置向けの大容量の外部メモリを用いた高級復号・表示製品と、低解像度表示装置向けの小容量外部メモリを用いた低級復号・表示装置とを単一の装置で実現出来ることである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】発明の第一の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】入力符号化画像や表示装置の解像度の種類を示す図である。

【図3】解像度縮小処理部10の構成を示すブロック図である。

【図4】解像度拡大処理部11及び解像度拡大処理部12の構成を示すブロック図である。

【図5】解像度変換処理部14の構成を示すブロック図である。

【図6】発明の第一の実施形態における解像度変換制御部13の構成を示すブロック図である。

【図7】発明の第一の実施形態において、VLD3やCPU36が解像度変換制御部13に与える符号を示す図である。

【図8】発明の第一の実施形態において、解像度変換制御部13が内部ROMに格納している、解像度変換倍率を指示する図である。

【図9】発明の第二の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図10】発明の第二の実施形態における解像度変換制御部13の構成を示す図である。

【図11】発明の第二の実施形態において、VLD3やCPU36が解像度変換制御部13に与える符号を示す図である。

【図12】発明の第二の実施形態において、解像度変換制御部13が内部ROMに格納している、解像度変換倍率を指示する表である。

【図13】発明の第三の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図14】発明の第三の実施形態における解像度変換制御部13の構成を示すブロック図である。

【図15】発明の第三の実施形態において、解像度変換制御部13が内部ROMに格納している、解像度変換倍率を指示する表である。

【図16】発明の第四の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図17】発明の第四の実施形態における解像度変換制御部13の構成を示すブロック図である。

【図18】発明の第四の実施形態において、解像度変換制御部13が内部ROMに格納している、解像度変換倍率を指示する表である。

【図19】発明の第五の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図20】MPEG2符号化画像の一般的な復号・表示装置の構成を示すブロック図である。

【図21】ピクチャーインピクチャー(PinP)機能の概略を示す図である。

【図22】ピクチャーインピクチャー(PinP)機能の概略を示す図である。

【図23】オンスクリーンディスプレイ(OSD)機能の概略を示す図である。

【図24】レターボックス(LB)機能の概略を示す図である。

#### 【符号の説明】

1……復号・表示装置、2……外部メモリ、3……VLD、4……IQ、5……IDCT、6……加算器、7……データベース、8……メモリI/F、9……MC、10……解像度縮小処理部、11……解像度拡大処理部、12……解像度拡大処理部、13……解像度変換制御部、14……解像度変換処理部、15……解像度変換処理部、16……解像度変換処理部、17……画像合成処理部、18……OSD機能処理部、21……ESバッファ、22……参照画像格納領域、23……参照画像格納領域、24……Bフレーム格納領域、25……復号画像格納領域

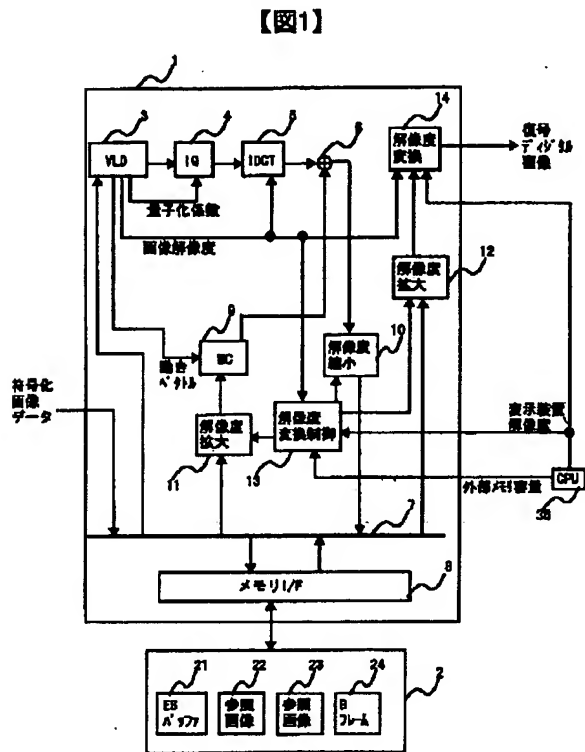
域、26……副入力画像格納領域、27……OSD用画像格納領域、31……アンテナ、32……チューナ、33……デマル

チプレクサ、34……D/Aコンバータ、35……表示装置、36……CPU、37……ROM、38……RAM。

【図1】

【図2】

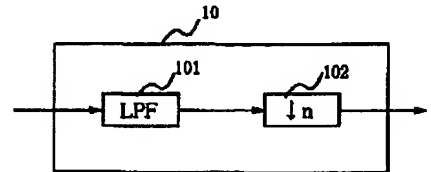
【図3】



【図2】

横	縦
1920	1080
1440	1080
1280	720
720	480

【図3】



【図7】

【図7】

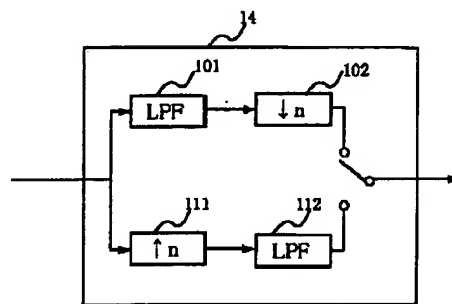
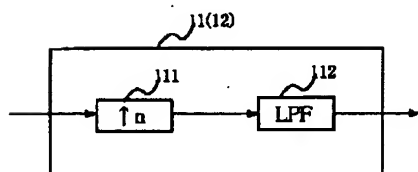
解像度 (入力及び出力)	符号	外部メモリ 容量	符号
1920×1080	00	1MByte	0
1440×1080	01	8MByte	1
1280×720	10	-	-
720×480	11	-	-

【図4】

【図5】

【図4】

【図5】

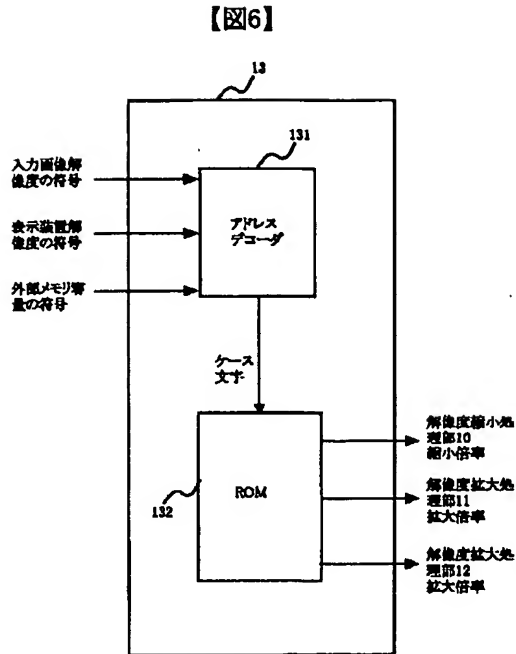


【図11】

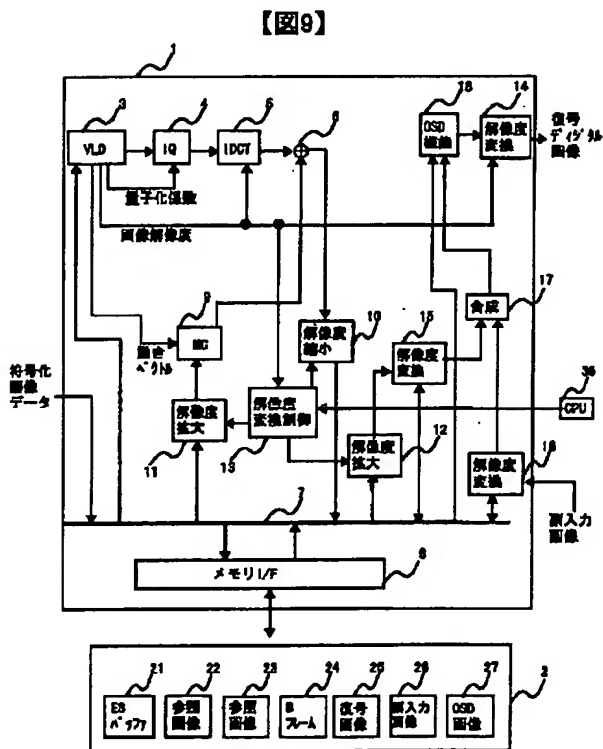
【図11】

解像度 (入力及び出力)	符号	PinP機能 子画面解像度	符号	LB機能	符号	OSD機能	符号
1920×1080	00	子画面なし	00	動作なし	0	動作なし	0
1440×1080	01	720×480	01	動作あり	1	動作あり	1
1280×720	10	360×240	10	-	-	-	-
720×480	11	180×120	11	-	-	-	-

【図6】



【図9】

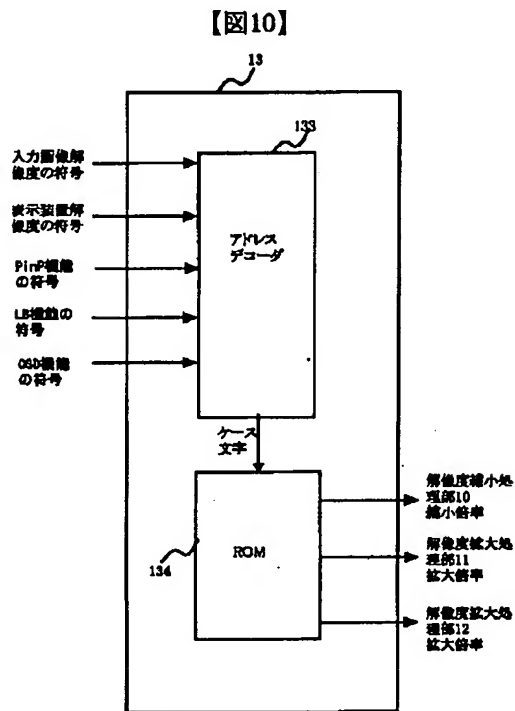


【図8】

【図8】

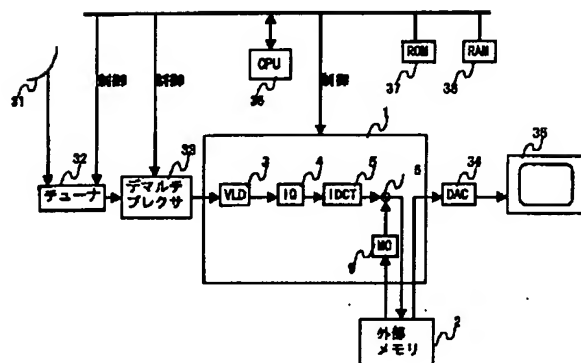
入力画像解像度	出力画像解像度	メモリ容量 (Byte)	case	解像度縮小処理部10	解像度拡大処理部11	解像度拡大処理部12
1920×1080	1920×1080	8×1=16	a	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920×1080	720×480	8×1=8	b	水平:×1/2 垂直:×1/2	水平:×2 垂直:×2	水平:×2 垂直:×2
1280×720	720×480	8×1=16	c	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280×720	720×480	8×1=8	d	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
720×480	720×480	8×1=8	e	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1

【図10】



【図20】

【図20】



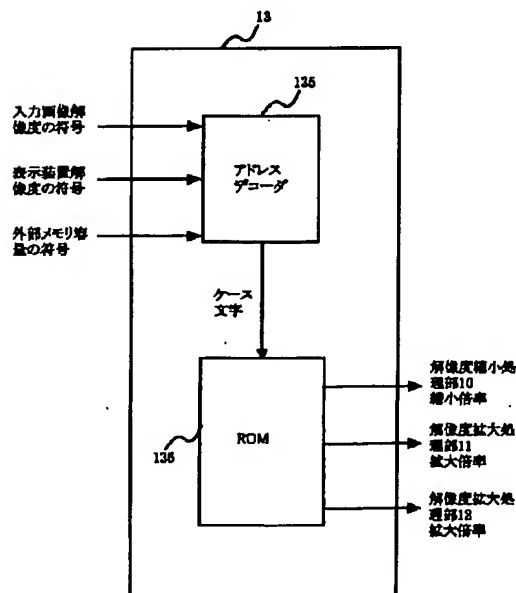
【図12】

【図12】

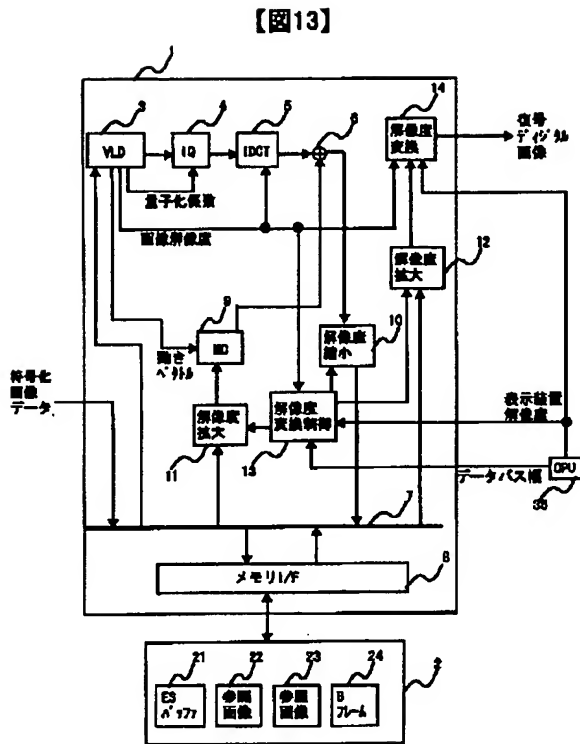
入力 画像 解像度	出力 画像 解像度	PinP 子画面 サイズ	LB処理	OSD機能	case	解像度縮小 処理部10	解像度拡大 処理部11	解像度拡大 処理部12
1920× 1080	1920× 1080	720× 480	なし	なし	a	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	180× 120	なし	なし	b	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	180× 120	あり	なし	c	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	180× 120	なし	なし	d	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	180× 120	なし	なし	e	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	1920× 1080	なし	なし	あり	f	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	なし	なし	あり	g	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	なし	あり	あり	h	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	なし	なし	あり	i	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	なし	なし	あり	j	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	1920× 1080	720× 480	なし	あり	k	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	180× 120	なし	あり	l	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	180× 120	あり	あり	m	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	180× 120	なし	あり	n	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	180× 120	なし	あり	o	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1

【図14】

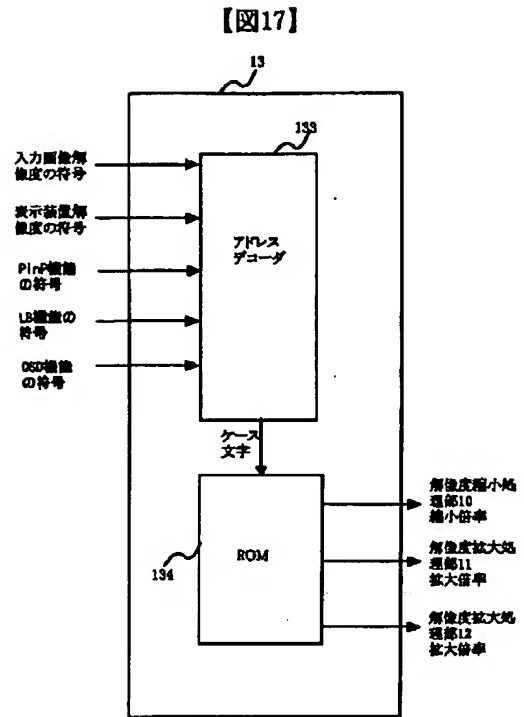
【図14】



【図13】



【図17】



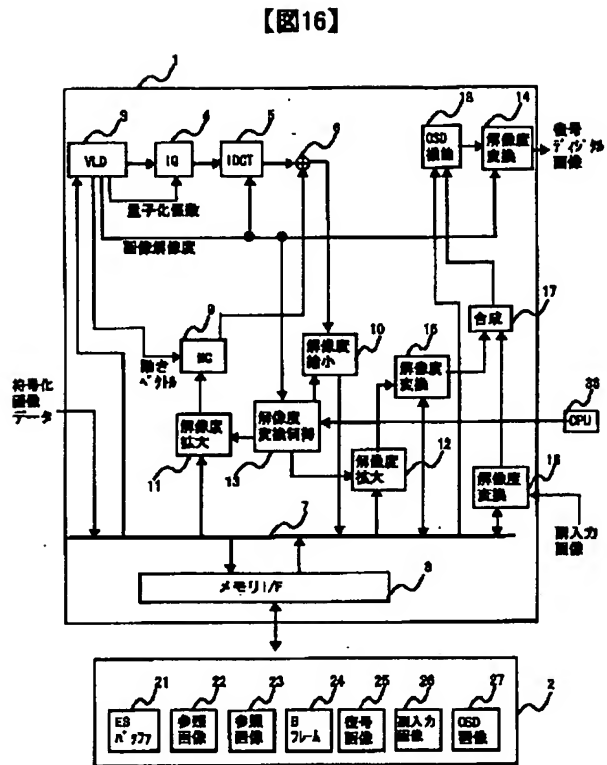
【図15】

【図15】

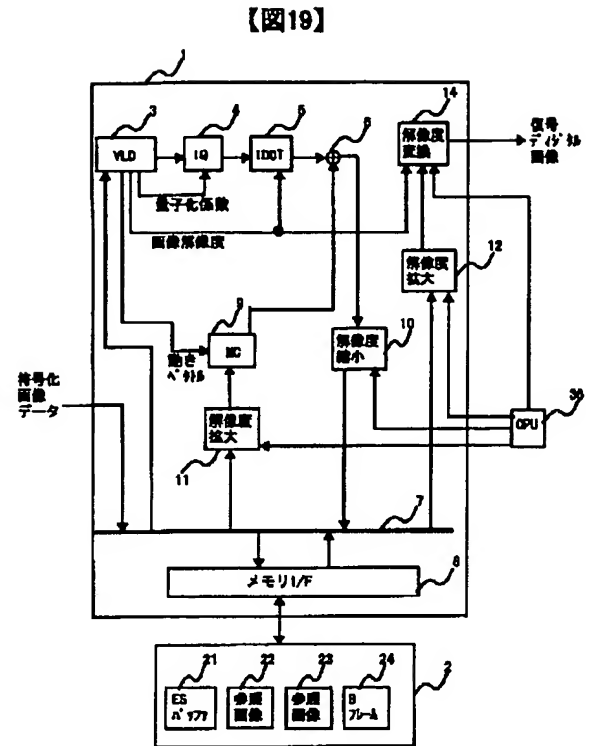
入力画像 解像度	出力画像 解像度	入力画像 フレームレート (Hz)	外部メモリ 構成 (MByte)	外部メモリ データ バス幅 (Byte)	case	解像度縮小処 理部10	解像度拡大処 理部11	解像度拡大処 理部12
1920× 1080	1920× 1080	30	8×2=16	8	a	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	8×2=16	8	b	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	8×1=8	4	c	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 1080	720× 480	60	8×1=8	4	d	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
720× 480	720× 480	30	8×1=8	4	e	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1



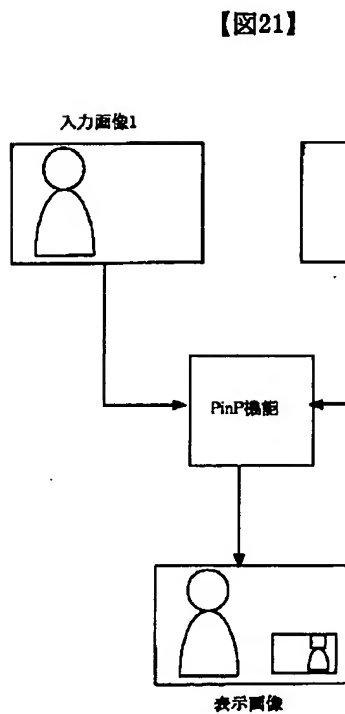
【図16】



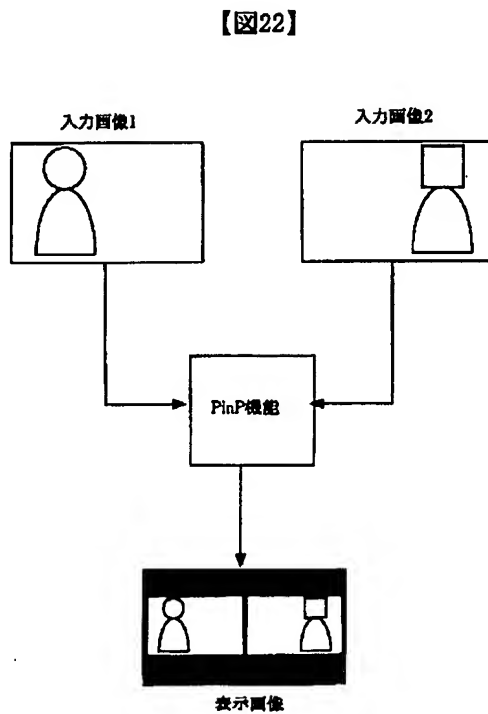
【図19】



【図21】



【図22】

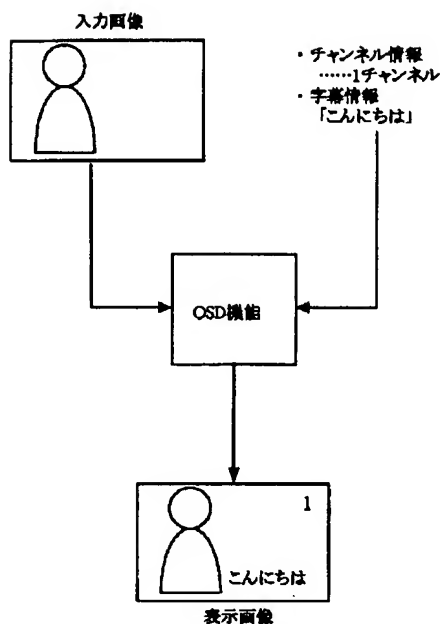


【図18】

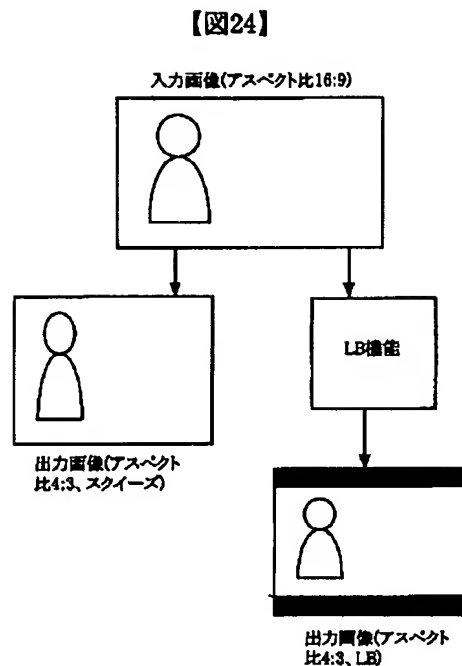
【図18】

入力 画像 解像度	出力 画像 解像度	入力画 像フレーム レート (Hz)	PinP 子画面 サイズ	OSD機能	LB処理	case	解像度 縮小 処理部10	解像度 拡大 処理部11	解像度 拡大 処理部13
1920× 1080	1920× 1080	30	720× 480	なし	なし	a	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	180× 120	なし	なし	b	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	180× 120	なし	あり	c	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	60	180× 120	なし	なし	d	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	30	180× 120	なし	なし	e	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	1920× 1080	30	なし	あり	なし	f	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	なし	あり	なし	g	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	60	なし	あり	なし	h	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	60	なし	あり	なし	i	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	30	なし	あり	なし	j	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	1920× 1080	30	720× 480	あり	なし	k	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	180× 120	あり	なし	l	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1920× 1080	720× 480	30	180× 120	あり	あり	m	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
1280× 720	720× 480	60	180× 120	あり	なし	n	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
720× 480	720× 480	30	180× 120	あり	なし	o	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1

【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 小味 弘典  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マルチメディアシステム開  
発本部内

(72)発明者 奥 万寿男  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マルチメディアシステム開  
発本部内

(72)発明者 鳥越 忍  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所内

(72)発明者 田中 史  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株  
式会社日立製作所内

(72)発明者 久永 正明  
東京都小平市上水本町五丁目22番1号株式  
会社日立超エル・エス・アイ・システムズ  
内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**